

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-137198

(43)Date of publication of application : 31.05.1996

(51)Int.Cl.

G03G 15/02

A46B 15/00

G03G 15/08

G03G 21/10

(21)Application number : 06-274841 (71)Applicant : MINOLTA CO LTD

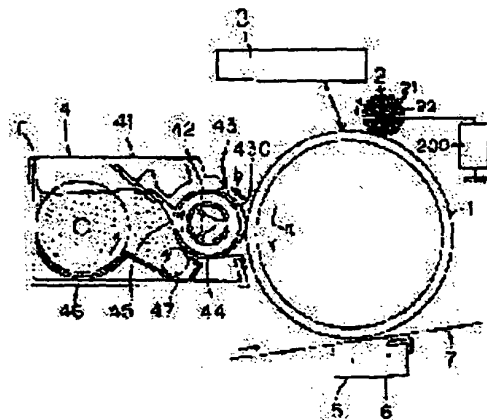
(22)Date of filing : 09.11.1994 (72)Inventor : DOI ISAO

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the image forming device of a simultaneous developing and cleaning system in which the occurrence of memory is satisfactorily restrained and a photoreceptor is uniformly electrified by completely scattering developer left without being transferred by a rotating brush for electrification while restraining the deterioration of the durability of the photoreceptor caused by the shaving of the surface of the photoreceptor, so that an image excellent in quality is formed.

**CONSTITUTION:** In this image forming device of the simultaneous developing and cleaning system using the rotating brush for electrification 21 functioning as the member for scattering the developer left without being transferred, the brush 21 is a rotating brush formed by providing fiber flocked fabric where conductive brush fibers are flocked on a ground fabric around a core bar 22, and the number  $N$  of brush fibers and the thickness  $D[\mu\text{m}]$  of one brush fiber taken out from one mesh formed of the warp and weft of the ground fabric concerning the fiber flocked fabric satisfy the condition of  $1000 < N \times D < 10000$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.11.2001

[Kind of final disposal of application]

other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-22669

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 18.12.2001

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-137198

(43)公開日 平成8年(1996)5月31日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/02	1 0 1			
A 4 6 B 15/00		Z 7361-3K		
G 0 3 G 15/08	5 0 7 B			
21/10				
			G 0 3 G 21/ 00	3 1 0
			審査請求 未請求	請求項の数1 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平6-274841

(22)出願日 平成6年(1994)11月9日

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 土井 薫

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビルミノルタ株式会社内

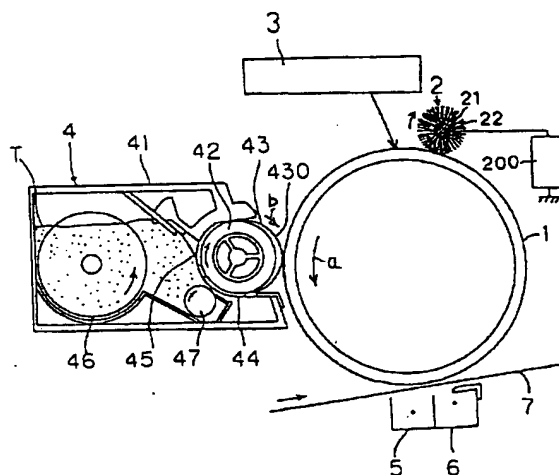
(74)代理人 弁理士 谷川 昌夫

#### (54)【発明の名称】 画像形成装置

#### (57)【要約】

【目的】 現像同時クリーニング方式の画像形成装置であって、感光体表面の削れによる感光体の耐久性の低下を抑制しつつ、帯電用回転ブラシで転写残現像剤を十分散らしてメモリーの発生を十分抑制できるとともに感光体を均一に帯電させることができ、それだけ良質の画像を形成できるものを提供する。

【構成】 転写残現像剤の散らし部材を兼ねる帯電用回転ブラシ21を用いる現像同時クリーニング方式の画像形成装置において、帯電用回転ブラシ21が、基布に導電性ブラシ繊維を植毛した植毛布を芯棒22の周囲に設けて形成した回転ブラシであり、植毛布においてその基布の縦糸と横糸から形成される網目の1つから出るブラシ繊維の本数N〔本〕及び1本のブラシ繊維の太さD〔 $\mu$ m〕が、 $1000 < N \times D < 10000$ の条件を満たしている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光体と、該感光体に接触する帯電用回転ブラシを有する接触帯電装置と、前記接触帯電装置を通過した感光体の帯電域に像露光する画像露光装置と、現像バイアス電圧を印加された現像剤担持体で該露光部を現像して可視像を形成するとともに未露光部に付着する、転写材への可視像転写後の残留現像剤を回収する現像装置とを含む現像同時クリーニング方式の画像形成装置において、前記帯電用回転ブラシが、基布に導電性ブラシ繊維を植毛した植毛布を芯棒の周囲に設けて形成した回転ブラシであり、前記植毛布においてその基布の縦糸と横糸から形成される網目の1つから出るブラシ繊維の本数N〔本〕及び1本のブラシ繊維の太さD〔 $\mu\text{m}$ 〕が、

$$1000 < N \times D < 10000$$

の関係を満足することを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電子写真方式の複写機、プリンタ等の画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真方式の複写機、プリンタ等の画像形成装置では、感光体を帯電装置により帯電させ、その帯電域に画像露光して静電潜像を形成し、該潜像を現像して可視像とし、これを転写材へ転写し、定着させる。前記転写後、感光体表面に残留する現像剤はクリーニング装置に除去させる。

【0003】最近では、装置のコンパクト化、低コスト化等の要請に伴い、クリーニング装置を省略した装置も種々提案されている。例えば、特開平3-4283号公報、特開平4-20986号公報は、現像装置にクリーニング装置を兼ねさせる、いわゆる現像同時クリーニング方式のクリーナレス画像形成装置を教えている。この種の現像装置は、通常、現像バイアス電圧を印加された現像剤担持体により、露光部を現像して可視像を形成するとともに未露光部に付着する、転写材への可視像転写後の残留現像剤を回収する。

【0004】また、クリーニング用のゴムブレード等を備えたクリーニング装置を設けない、このようなクリーナレス方式の画像形成装置では、転写後の感光体表面には転写しきれなかった現像剤が僅かではあるが残留しているため、画像形成サイクルを繰り返して実施した場合、前サイクルで残った転写現像剤の上から像露光を行うことになるため、該転写現像剤により露光が遮られる露光域現象が起こり、その部分がメモリーとして次の画像に重なって現れてしまうが、この点、前記の特開平3-4283号公報、特開平4-20986号公報は、帯電用回転ブラシによる接触帯電装置を採用して、該回転ブラシにより感光体の帯電と同時に転写現像剤を攪乱して散らし（非パターン化し）、それによって帯電不

2

良及びメモリーの発生を防止することを教えている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、実際のところ、残留現像剤は電気力、物理力により感光体表面にかなり強固に付着している。従って、帯電用回転ブラシを採用するというだけでは、前記露光域によるメモリーの発生を十分抑制できない。残留現像剤を散らすためには該付着力よりも大きな力を個々の現像剤粒子に対して作用させなければならず、それによって残留現像剤を均一に、且つ、十分薄く散らせるように工夫する必要がある。

【0006】力学計算によると、トナー粒子に作用するブラシ繊維の機械力を大きくするにはブラシ繊維のヤング率及び太さを大きくし、繊維の長さを短くすればよい。すなわち、ブラシ繊維のいわゆる“腰”を強くすればよい。“腰”を強くするには、ヤング率についてはできるだけ大きい材料を選べばよく、また、繊維を太く且つ短くすればよいが、繊維を太く且つ短くすると、感光体への均一、安定なブラシ接触が得難くなるため残留現像剤を均一に散らすことができなくなり、さらには、ブラシのもう一つの機能である帯電の点で帯電均一性が低下するという問題がある。

【0007】また、転写現像剤散らし機能を持たせる試みの回転ブラシを採用することに伴って、感光体表面の削れが多くなって感光体の耐久性が低下したり、回転ブラシにおけるブラシ繊維のクルーピング化が発生して回転ブラシ機能が低下するといった問題も発生してくる。そこで本発明は、感光体と、該感光体に接触する帯電用回転ブラシを有する接触帯電装置と、前記接触帯電装置を通過した感光体の帯電域に像露光する画像露光装置と、現像バイアス電圧を印加された現像剤担持体で該露光部を現像して可視像を形成するとともに未露光部に付着する、転写材への可視像転写後の残留現像剤を回収する現像装置とを含む現像同時クリーニング方式の画像形成装置であって、感光体表面の削れによる感光体の耐久性の低下を抑制しつつ、帯電用回転ブラシで転写現像剤を十分散らしてメモリーの発生を十分抑制できるとともに感光体を均一に帯電させることができ、それだけ良質の画像を形成できる画像形成装置を提供することを課題とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者はこの課題について検討した結果、帯電用回転ブラシを構成する植毛布の基布へのブラシ繊維の植毛状態を規定することによって、感光体の耐久性を悪化させることなく、転写現像剤を均一且つ効果的に散らすことができるとともに感光体を均一に帯電させることができることを見いだした。

【0009】すなわち、適度の太さのブラシ繊維を適度の本数束ねることによって、さらに言えば、基布の縦糸と横糸から形成される網目の一つから出るブラシ繊維の

3

本数Nと、ブラシ繊維の太さDとを組み合わせる形で最適化させることによって、ブラシ繊維全体としての“腰”を適度に強くし、感光体の耐久性を低下させる感光体削れを抑制しつつ、転写残像剤を十分散らすことができることを見だし、本発明を完成した。

【0010】すなわち本発明は、感光体と、該感光体に接触する帯電用回転ブラシを有する接触帯電装置と、前記接触帯電装置を通過した感光体の帯電域に像露光する画像露光装置と、現像バイアス電圧を印加された現像剤担持体で該露光部を現像して可視像を形成するとともに未露光部に付着する、転写材への可視像転写後の残留現像剤を回収する現像装置とを含む現像同時クリーニング方式の画像形成装置において、前記帯電用回転ブラシが、基布に導電性ブラシ繊維を植毛した植毛布を芯棒の周囲に設けて形成した回転ブラシであり、前記植毛布においてその基布の縦糸と横糸から形成される網目の1つから出るブラシ繊維の本数N〔本〕及び1本のブラシ繊維の太さD〔 $\mu\text{m}$ 〕が、

$$1000 < N \times D < 10000$$

の関係を満足することを特徴とする画像形成装置を提供するものである。

【0011】前記繊維本数Nは、少なすぎると転写残像剤の散らし効果が十分得られないし、帯電が不均一になってくる。多すぎるとブラシ繊維のグルーピング（絡み付き）が問題になってくる。従って、本発明ではN値の範囲として、60～600〔本〕程度が考えられる。

【0012】前記繊維太さDは、細くなりすぎると繊維強度が弱くなるとともに散らし効果が得られなくなってくる。また、太くなりすぎると均一な散らし効果、均一な帯電が得難くなってくる。従って、本発明ではD値の範囲として、5～100〔 $\mu\text{m}$ 〕程度が考えられる。

【0013】さらにN×D値については、転写残トナー散らし効果の点からすると、1000程度より大きい程よいが、あまり大きくなると、感光体表面の削れが多くなり、感光体の耐久性に問題が出てくるから、1000程度までがよいと言える。なお、専用のクリーニング装置を設けて、帯電装置の回転ブラシには帯電だけの機能を持たせた従来方式の画像形成装置においては、N×D値が10000より大きくても問題視すべき感光体膜削れは生じないことが判っている。本発明においてN×Dの上限値が約10000と従来方式より小さくなる理由の詳細は明確ではないが、感光体表面が残留現像剤層が存在する状態で回転ブラシにより摺擦されるので現像剤粒子が研磨剤的な作用をして感光体削れを速めているためと考えられる。

【0014】次に、帯電装置における帯電用回転ブラシ等についてさらに説明する。

・植毛布の構造について。

帯電用回転ブラシを構成する植毛布の構造としては種々考えられるが、強度、生産性、植毛密度等を望ましいも

4

のにする観点から、いわゆる別珍（ビロード）織りと実質上同構造のものを代表例として挙げるができる。すなわち、図3に概略的に示すように、ブラシ繊維からなるパイルPをベース部材としての基布B1に間隔をあけて多数織り込んだものBM1である。

【0015】図3に示すタイプの植毛布BM1を採用する場合、基布B1へのパイルPの織り込み方の代表例として、図4に示すように、基布B1を構成する糸Sに各パイルPをV字形に織り込んだ、いわゆるV字織り、図5に示すように、基布B1を構成する糸Sに各パイルPをW字形に織り込んだ、いわゆるW字織りを挙げるができる。W字織りはV字織りよりブラシ毛が抜け落ち難い。

【0016】また、特殊な織り方として、図6（A）に示すように、基布B1に対し各パイルPを差し込み、基布裏側で該パイルをコマ結びしたものも考えられる。また、図4や図5に示すV字織りやW字織りの変形例（パイルピッチを変えたもの）として、図6（B）～図6（F）に示す織り方も考えられる。図6（B）のものは、基布糸SとパイルPとが平行関係にない織り方であり、生産性は悪いが、基布裏面に塗工処理を施す場合、糸目を伝う塗液の流れが複雑化し、均一塗工がし易いと考えられる。また、図6（C）のものは、図4に示すV字織りにおいてパイルPを間引いたものであり、図6（D）のものは図6（C）の織り方においてV字織りの際、パイルPを引っ掛ける基布糸Sの糸目を増やしたものであり、図6（E）のものは、図6（D）に対し、縦方向においてパイルPを間引いたものであり、図6（F）のものは図6（E）に対し、パイルPを引っ掛ける糸目とV字織りの糸目間隔を変えたものである。いずれのものも基布B1の縦糸と横糸とで形成される網目（以下「セル」という）CLからブラシ繊維が出ている。

【0017】植毛布全体における平均植毛密度としては30～400〔本/mm<sup>2</sup>〕程度が考えられる。なお、植毛布の構造については、以上例示のものに限定されることはない。いずれにしても、本発明においては、基布のセルの一つから出るブラシ繊維の本数Nは、前記のとおり60～600〔本〕程度が考えられ、1000 < N × D < 10000の条件を満足させるようにする。

・ブラシ繊維の材料について。

【0018】ブラシ繊維の材料としては、感光体帯電能、感光体表面硬度、感光体径、帯電装置の他エレメントとの位置関係、システム速度等を考慮しながら、直流電圧、又は直流電圧に交流電圧を重ねさせた電圧等の帯電用電圧を印加して所望の帯電量と、残留現像剤散らし効果が得られるように、適宜、好適な電気抵抗率、柔軟性、硬度、形状、強度を有するものを選択すればよく、材料面では特に限定を受けるものではない。

【0019】導電性の金属ブラシ繊維材料としては、ス

5

テンレス、タングステン、金、白金、アルミニウム、鉄、銅等の金属線を、適宜その長さ或いは線径を調整しながら用いることができる。導電性樹脂のブラシ繊維材料としては、レーヨン、ポリアミド、アセテート、銅アンモニア、ビニリデン、ビニロン、弗化エチレン、ベンゾエート、ポリウレタン、ポリエステル、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン等からなる繊維中に、カーボンブラック、炭素繊維、金属粉、金属ウィスカ、金属酸化物、半導体材料等の抵抗調整剤を分散させたものを用いることができる。この場合、その分散量により適宜所望の抵抗値を得ることができる。また、分散ではなく、繊維表面に抵抗調整材料を被覆してもよい。

【0020】また、ブラシ繊維の断面形状は、残留現像剤の散らし力、及び帯電性を損なわない限りにおいて、円形、楕円形、周囲が鋸状の円形、多角形、偏平状、さらには内部に空洞を有するような形状等、製法上作りやすい形状のものを選べばよい。また、ブラシ繊維先端部の形状は特に限定を受けるものではなく、略円形の断面の他、感光体、現像剤等とのプロセス上の整合性、ブラシ繊維成型、ブラシ繊維裁断等の加工上の容易性、等の要請により、斜めカット状にしてもよいし、繊維先端部を球状にしてもよいし、ブラシ繊維自体がループ状に織りあげた形態であってもよい。

【0021】また、同様の要請によって、ブラシ繊維は、回転ブラシにおいて全てが同様の性状を有する必要はなく、形状、抵抗値、曲げ性、材質等が異なる複数種類のブラシ繊維を規則的に或いは不規則的に円周上に配列してもよい。さらにブラシ繊維は、同様の要請によって、一つの繊維の構成においても特に限定を受けるものではなく、繊維内に特定の抵抗値分布を有するようにしてもよいし、複数の材料を積層したり混合した構成にしてもよい。

【0022】ブラシ繊維径（太さ）Dとしては、感光体との密着性が確保でき、ブラシ繊維強度が実用上の取扱や耐久性の点で問題にならない範囲であれば特に限定を受けないが、既述のとおり5～100 $\mu$ m程度が考えられる。また、残留トナーへ散らし力を効率よく伝える必要があるため、ブラシ繊維材料は適度の“腰”を持つことが好ましく、ヤング率でいえば300～3000Kg/mm<sup>2</sup>程度が考えられる。

【0023】また一般に、繊維材料を作製する場合に用いられる湿式紡糸法や、フィルム形成法の一つである押し出し成型法においては、口金の多重化或いは多層化によって容易に異なる性質の材料を積層できることから、本発明においてもブラシ繊維製造に当たっての表面被覆処理方法としてこのような手法を利用することができる。この場合、表面被覆層の膜厚としては、ブラシ繊維本体材料との接着性が損なわれず、また、表面被覆層に所望の抵抗値を付与することができれば、特に限定は受

6

けないが、一般的には1～50 $\mu$ m程度とすればよい。また、ブラシ繊維本体材料に表面被覆層を設ける際の接着性を確保する目的で、表面被覆層を設ける前に、ブラシ繊維本体材料にシランカップリング剤の塗布やプライマー層の塗布を行ってもよいし、酸処理、アルカリ処理、プラズマ処理等を行ってもよい。

【0024】いずれにしても、ブラシ繊維径（太さ）としては、既述のとおり5～100 $\mu$ m程度が考えられ、1000<N×D<10000の条件を満足させるようにする。

・植毛布の支持及び回転等について。

本発明において前記植毛布は芯棒の周囲に設けられて回転ブラシに形成される。この場合、普通には、芯棒を介して帯電用電圧を印加できるように芯棒には導電性を付与する。かかる導電性芯棒の材料としては、鉄、ステンレススチール、アルミニウム、銅、クロム、チタン等の金属材料、或いは導電性化処理を施した樹脂材料及び繊維材料等を利用することができる。

【0025】また、かかる芯棒への植毛布の設け方としては、図7（A）に例示するように、植毛布BM1を断面円形の導電性芯棒R1の表面に螺旋状に巻き付けた、図7（B）に示すように平巻きしたり、図7（C）に示すように予め筒形に形成しておいて嵌める等して導電性接着剤により接着すること等が考えられる。また、図7（D）に示すように、導電性板状体R2を円筒形に丸めて芯棒とし、この表面に巻き付け、植毛布端縁部を板状体の突き合わせ端縁間に挟み込んでかしめ止め、これらを回転駆動することも考えられる。このときも、導電性接着剤により接着しておけばよい。さらに、図7（E）に示すように、植毛布を予め無端ベルト形に形成しておいて、これを少なくとも一方が回転駆動される、また、少なくとも一方が導電性のプーリーR3、R4に巻き掛けることも考えられる。

【0026】このようにして得た回転ブラシを感光体ドラム表面に接触させる。この回転ブラシには、既述のとおり、例えば直流（DC）電圧が印加され、或いは環境変動に伴う帯電電位変動を防止する等の目的でDC成分に交流（AC）成分を重ねさせた電圧が印加され、帯電に供されるが、そのときのDC電圧としては、概ね800～1500（V）の電圧値のものを用いることが考えられ、DC成分にAC成分を重ねるに際しては、ピークピークで400～2000（V）程度のAC成分を周波数50（Hz）～2（kHz）程度で重畳すればよい。また、この場合、AC成分は正弦波である必要はなく、例えば電源費用を低減する目的で、所定の2つの電圧値を所定のデューティー比で交互に切り替える如き矩形波による脈流を用いてもよい。

・本発明画像形成装置における感光体について。

【0027】本発明において採用できる感光体としては、後ほど実施例において詳述する、半導体レーザ光

7

(波長780nm)やLED光(波長680nm)等の長波長光に対して良好な感度を有する機能分離型有機感光体を挙げることができるが、このような機能分離型有機感光体に限定されるものではない。感光体感度域について言えば、半導体レーザー(780nm)光学系やLEDアレイ(680nm)光学系等の長波長光を用いた作像システムにおいては前記のような長波長感度を有する感光体を使用すればよいし、例えば、液晶シャッターアレイ、PLZTシャッターアレイ等で可視光を光源とした作像システム、可視光レーザーを光源とした作像システム、蛍光体発光アレイを光源とした作像システム、或いは、一般の複写機で常用されている可視光とレンズ・ミラー光学系によるアナログ作像システム等においては可視域に感度を有する感光体を使用すればよい。

【0028】また、感光体構成について言えば、電荷発生層の上に電荷輸送層を分離して設けた機能分離型有機感光体のほか、電荷輸送層の上に電荷発生層を設けたいわゆる逆積層型の感光体であってもよいし、電荷発生機能と電荷輸送機能とを合わせ持ついわゆる単層型構成の感光体であってもよい。また、電荷発生材料、電荷輸送材料、結着樹脂、添加剤等も、公知の材料を目的に応じて適宜選択すればよい。また、感光材料についても有機材料に限られることなく、酸化亜鉛、硫化カドミウム、セレン系合金、非晶質ケイ素系合金、非晶質ゲルマニウム系合金等の無機材料を使用してもよい。

【0029】本発明に適用可能な感光体は、さらに、帯電性能、画質、基体への接着性等を改善するために下引き層を設けたものであってもよい。そのような下引き層の材料としては、紫外線硬化性樹脂、常温硬化性樹脂、熱硬化性樹脂等の樹脂、その樹脂中に抵抗調整材料を分散した混合樹脂、金属酸化物、金属硫化物等を真空中で蒸着法やイオンプレーティング法等で薄膜化した真空薄膜材料、プラズマ重合法を用いて作製された不定形炭素膜、不定形炭化ケイ素膜等々を使用することができる。

【0030】また、本発明に適用可能な感光体の基体は、表面が導電性を有する感光体支持体であれば特に限定は受けず、また、形状も、回転型の感光体を提供する円筒形、ベルト型のもの等が考えられる。さらに、基体表面に粗面化処理、酸化処理、着色処理等が施されたものであってもよい。

【0031】

【作用】本発明の画像形成装置によると従来の画像形成装置と同様に画像形成されるが、静電潜像形成に先立つ感光体表面の帯電は、基布に導電性ブラシ繊維を植毛した植毛布を芯棒の周囲に設けて形成した帯電用回転ブラシにより、帯電用電圧印加のもとに行われる。また、転写残現像剤は、該回転ブラシにより散らされ、非パターン化され、現像装置により除去される。

【0032】そして、帯電用回転ブラシを構成している植毛布のセルから出ているブラシ繊維の本数N〔本〕及

8

び1本のブラシ繊維の太さD〔μm〕が、  
 $1000 < N \times D < 10000$

の関係を満足するように設定されているから、感光体表面の削れによる感光体の耐久性の低下が抑制される状態で、感光体が均一に帯電され、転写残現像剤が十分散らされ、メモリーの発生が十分抑制される。

【0033】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の実施例であるレーザービームプリンタの要部の概略構造を示している。このプリンタはミノルタ社製SP-101を改造したものである。このプリンタは中央部に感光体ドラム1を備えている。ドラム1は図示しない駆動装置により図中矢印a方向(反時計方向)に回転駆動される。該ドラムの周囲には接触帯電装置2、露光装置3、現像装置4、転写チャージ5及び分離チャージ6が順次配置されている。

【0034】接触帯電装置2は帯電用回転ブラシ21を含んでいる。この回転ブラシ21は、図3に示すと同様に、基布B1に導電性ブラシ繊維からなるパイルPを多数織り込み植設した植毛布BM1を、回転駆動される、断面円形の導電性芯棒22に螺旋状に巻き付け、導電性接着剤で接着してなるローラ状のものである。回転ブラシ21は感光体ドラム1に接触して図中時計方向に回転駆動され、電源200より直流電圧-1.3(kV)が印加されて、感光体ドラム1の表面を-800(V)に帯電させる。

【0035】露光装置3は一般に知られている半導体レーザーを利用するものであり、ここでは-800(V)に帯電させた感光体ドラム1の表面を、画像部については、レーザービーム照射により約-50(V)に低下させるように光調整されている。現像装置4は一成現像装置であり、ケーシング41に支持され、図中矢印b方向(時計方向)に回転駆動される駆動ローラ42に、該ローラの外径より若干内径が大きい可撓性の現像スリーブ43を外嵌し、該スリーブの両端部をケーシング41の内側から圧接ベルト部材44により駆動ローラ42へ圧接し、反対側にたるみ部分430を形成し、このたるみ部分を感光体ドラム1に接触させているものである。また、現像スリーブ43には、ケーシング41内において金属製の規制ブレード45が当接されている。

【0036】ケーシング41内に收容された一成現像剤であるトナーTは図中反時計方向に回転駆動される攪拌部材46により攪拌されつつトナー搬送ローラ47へ供給され、該ローラ47は図中時計方向に回転駆動されつつトナーTを現像スリーブ43側へ移行させる。現像スリーブ43は駆動ローラ42の回転にともない、摩擦力により駆動ローラと同方向に従動回転し、一方、規制ブレード45はトナーTを摩擦帯電させつつ一定量を現像スリーブ43上に付着させる。現像スリーブ43はその回転によってこのトナーTを感光体ドラム1との接触

9

部へ順次供給していく。

【0037】現像スリーブ43には図示しない電源から現像バイアス電圧-250(V)が印加され、このバイアス電圧によりトナーTを感光体ドラム1上の静電潜像に付着させることができる。前記感光体1、使用トナーT及び現像スリーブ43の詳細は次のとおりである。

・感光体ドラム1。

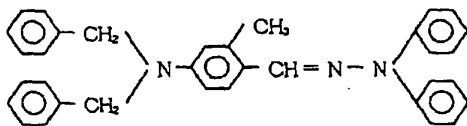
【0038】前記感光体ドラム1は、半導体レーザ光(波長780nm)やLED光(波長680nm)等の長波長光に対して良好な感度を有する負帯電用の機能分離型有機感光体であり、次のようにして製作したものである。まず、 $\tau$ (タウ)型無金属フタロシアニン1重量部、ポリビニルブチラール樹脂2重量部、及びテトラヒドロフラン100重量部をボールミルポットに入れて24時間分散し感光塗液を得た。このときの感光塗液の粘度は20℃で15cPであった。また、ポリビニルブチラール樹脂としては、アセチル化度3モル%以下、ブチル化度70モル%、重合度10000のものをを用いた。

【0039】この塗液を外径30mm、長さ240mm、肉厚0.8mmのアルマイト製円筒基体表面にディッピング法を用いて塗布し、乾燥後の膜厚が0.4 $\mu$ mの電荷発生層を形成した。ここで使用した円筒基体はマグネシウムを0.7重量%、ケイ素を0.4重量%含有したアルミニウム合金であり、また、乾燥条件は20℃の循環空气中で約30分間とした。

【0040】次いでこの電荷発生層上に、下記構造式(化1)で示されるヒドラゾン化合物8重量部、オレンジ色素(Sumiplast Orange12;住友化学社製)0.1重量部、及びポリカーボネイト樹脂(パンライトL-1250;帝人化成社製)10重量部をテトラヒドロフラン180重量部からなる溶媒中に溶解させた塗液をディッピング法を用いて塗布し、乾燥して、膜厚28 $\mu$ mの電荷輸送層を形成した。このときの塗液の粘度は20℃で240cPとし、また、乾燥条件は100℃の循環空气中で30分間とした。

【0041】

【化1】



【0042】以上のようにして導電性基体上に、電荷発生層、電荷輸送層を順次積層した機能分離型の負帯電性の有機感光体ドラム1を作製した。ここで、電荷発生層の作製に使用した $\tau$ 型無金属フタロシアニンは、CuK $\alpha$ /Niの波長1.541ÅのX線を使用した際、ブラッグ角(2 $\theta \pm 0.2$ 度)が7.6、9.2、16.8、17.4、20.4及び20.9度に強いピークを示すX線回析図形を有するものである。また、赤外線吸

10

収スペクトルにおいては、700~760 $\text{cm}^{-1}$ の間に751 $\pm 2\text{cm}^{-1}$ が最も強い4本の吸収帯を、1320~1340 $\text{cm}^{-1}$ の間に2本のほぼ同じ強さの吸収帯を、そして3288 $\pm 3\text{cm}^{-1}$ に特徴的な吸収帯を有するものである。

・現像装置4において使用するトナーT。

【0043】このトナーは負帯電型非透光性非磁性黒色トナーで、ビスフェノールA型ポリエステル樹脂100重量部と、カーボンブラック(MA#8;三菱化成工業(株)製)5重量部と、荷電制御剤(ボントロンS-34;オリエント化学工業(株)製)3重量部と、ワックス(ビスコールTS-200;三洋化成工業(株)製)2.5重量部とからなる組成物を、公知の方法によって混練、粉碎、分級し、平均粒径が10 $\mu$ mで、7~13 $\mu$ mの範囲に80重量%分布するようにしたトナー粒子を製造し、このトナー粒子に流動化剤として疎水性シリカ(ギャボジル社製:タラノックス500)を0.75重量%添加し、ホモジナイザーにより混合攪拌したものである。

・現像スリーブ43。

【0044】ニッケル電解液中にステンレス丸棒(直径25mm)を浸漬し、その上に電鍍法にて、膜厚約35 $\mu$ mに仕上げた。なお、規制ブレード45はトナーTを付着量0.6 $\text{mg}/\text{cm}^2$ 、トナー層厚約0.03mm、帯電量-20 $\mu\text{C}/\text{g}$ で現像スリーブ43へ付着させることができる。

【0045】以上は本発明のいずれの実施例にも共通の事項である。回転ブラシ21については各種のものを採用した。これを次に説明する。

・回転ブラシ芯棒22

芯棒22は、直径については6~8mmの範囲で選べよいが、ここでは6mmとした。また、長さは300mm、材質はステンレススチール(SUS303)製の金属シャフトとした。

・ブラシ繊維

レーヨン系繊維及びポリアミド系繊維を準備し、それぞれについて回転ブラシ21を作った。

【0046】これらブラシ繊維はいずれも繊維成型の常法である湿式紡糸法により紡糸時のロ金直径を調節して得た。また、紡糸前の材料配合時に導電性炭素を主体とする導電剤を適宜調整混合し、成型後の電気抵抗率は、レーヨン系繊維では $10^5 \sim 10^7 \Omega \text{cm}$ 、ポリアミド系繊維では $10^6 \sim 10^8 \Omega \text{cm}$ とした。なお、成型後の電気抵抗率は一般的には、 $10^1 \Omega \text{cm} \sim 10^9 \Omega \text{cm}$ となるようにすればよい。

【0047】レーヨン系繊維については製法上の理由から表面に微少な皺を有する形態上の特徴があり、ポリアミド系繊維には製法上の理由から表面が平滑で概ね所謂円柱状をなす形態上の特徴がある。また、いずれのブラシ繊維についても繊維先端部の形状はほぼ円形の断面と



11

なるように構成したブラシ繊維の太さ(径)Dについてはいずれの繊維についても後述する実験例1~9のものを採用した。

・基布B1

ポリエステル繊維よりなる基布を用いた。

・植毛布BM1

上記ブラシ繊維を繊維強度に応じてレーヨン系繊維については72~200本を束ねてパイルPとし、ポリアミド系繊維についても72~200本を束ねてパイルPとし、該パイルをポリエステル基布B1に、所謂W織りを利用して別珍状に織りあげた後、該基布に導電性塗料を含浸せしめることによりリボン状に形成した。

【0048】リボン状植毛布BM1の幅は10~50mm程度の範囲から、基布B1の仕上がり厚さは0.5~2mm程度の範囲から、パイルPの高さは5~30mm程度の範囲からそれぞれ選べばよいが、ここでは、いずれのブラシ繊維についても、リボン状植毛布BM1幅は約20mm、基布B1の仕上がり厚さは約1mm、パイルPの高さは約6mmとした。

【0049】また、平均植毛密度については、2万本~20万本/平方インチ(30~300本/mm<sup>2</sup>)程度でよいが、ここでは $1000 < N \times D < 10000$ を満足するように、基布の一つのセルから出るブラシ繊維の本数Nとして後述する実験例1~9に示す本数を採用した。

・ブラシ繊維の太さD[μm]、基布B1のセルから出るブラシ繊維の本数Nの組み合わせによる $D \times N$ 値については、いずれのブラシ繊維についても後述する実験例1~実験例9のものを採用した。

・リボン状植毛布の芯棒22への取り付け。

【0050】上記リボン状植毛布BM1を芯棒22の周囲に導電性接着剤を用いて螺旋状に巻き付け、接着硬化後、植毛布の余剰端部を切断した。

・回転ブラシ21の感光体ドラム1に対する設定条件

図2に示すように、回転ブラシ21のブラシ繊維の先端が形成する鎖線で示した外周線210が、感光体ドラム1に交わる関係となるように設定した。ブラシ食い込み量Xは0.5mm~5mm程度の範囲から選べばよいが、ここでは食い込み量X=2mmとした。以上説明したプリンタによると、駆動回転される感光体ドラム1の表面が接触帯電装置2により一様に表面電位-800

(V)に帯電させられ、その帯電域に露光装置3により画像露光され、静電潜像が形成される。露光された部分の表面電位は約-50(V)に低下する。かくして形成された静電潜像は現像装置4において現像バイアス電圧-250(V)のもとに現像されトナー像となる。この現像において、現像スリーブ43上のトナーTは電位差 $\Delta V = 200$ (V)で静電潜像に付着する。

【0051】このようにして形成されたトナー像は図示しない転写紙供給手段から供給されてくる用紙7に転写

12

チャージ5によって転写され、転写後の用紙7は分離チャージ6により感光体ドラム1から分離され、図示しない定着装置へ移行し、ここでトナー像を定着されたのち排出される。しかし、感光体ドラム1上のトナーは全て転写チャージ5により用紙7上に転写されることはなく、通常10~20%のトナーが残留トナーとして感光体ドラム1上に残る。この残留トナーは帯電装置2による帯電、さらに必要に応じ露光装置3による画像露光の工程を経て再び現像装置4へ到来し、非画像部における残留トナーは現像スリーブ43へ回収される。

【0052】このトナーの回収をさらに詳しく説明すると、残留トナーがある部分についても、感光体ドラム1上の表面電位は帯電装置2によりほぼ均一に帯電させられており、約-800(V)である。一方、現像スリーブ43には現像バイアス電圧-250(V)が印加されている。したがってドラム1上の非画像部における残留トナーTには、電位差約550(V)で現像スリーブ43側へ移行する力が働き、同時に現像スリーブ43による残留トナーの掻き取り効果も手伝って、非画像部における残留トナーが現像スリーブ43側へ回収除去される。

【0053】これに先立ち、感光体ドラム1上に残った残留トナーは帯電装置2において回転ブラシ21により散らされて非パターン化され、感光体ドラム1上に残像として残らないように処理される。また、回転ブラシ21を構成している植毛布のセルから出ているブラシ繊維の本数N[本]及び1本のブラシ繊維の太さD[μm]が、

$$1000 < N \times D < 10000$$

の関係を満足するように設定されているので、感光体ドラム1表面の削れによる感光体ドラム1の耐久性の低下を抑制しつつ、回転ブラシ21で転写残トナーを十分散らしてメモリーの発生を十分抑制でき、それだけ良好な画像を形成することができる。

【0054】次に、前記条件 $1000 < N \times D < 10000$ を決定した実験について説明する。この実験は図1に示すプリンタを用いて行い、帯電装置2の回転ブラシ21においてブラシ繊維の太さD[μm]、基布B1の一つのセルから出るブラシ繊維の本数Nを後掲する表に示す実験例1~9及び比較実験例1~5のように種々変え、その他のブラシ条件は前記実施例と同じに行った。なお、実験例1~9及び比較実験例1~5はブラシ繊維としてレーヨン系繊維を採用した場合のものであるが、ポリアミド系繊維を使用した回転ブラシ21についても同様の実験結果を得た。

【0055】実験は、一つは、1000枚のプリント実施後、黒色一色画像を連続プリントし、そのプリントについて感光体ドラム1回転目に相当する部分の画像と2回転目に相当する部分の画像の濃度をそれぞれ測定し、その濃度差で画像メモリーを評価することで行った。該

13

評価は画像濃度差 ( $\Delta D$ ) を下記のようにランク付けして行った。画像濃度の測定にはコニカ (株) 製のサクラ濃度計 (model PDA-65) を使用した。

【0056】

画像濃度差	評価記号
$\Delta D \leq 0.1$	○
$0.1 < \Delta D < 0.15$	△
$0.15 \leq \Delta D$	×

評価記号○印については画像メモリーがほとんど気にならない好ましい状態を、評価記号△印については画像メモリーがやや気になるが実用上我慢できる程度の状態を、評価記号×印については実用上問題となる状態を示している。

【0057】また、実験は感光体ドラム1の表面膜削れ評価に関しても行った。この評価は、1万枚プリントを実験例→

実験例→	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ブ									
ラ N [本]	100	100	200	200	200	400	72	80	144
シ D [ $\mu\text{m}$ ]	10	20	20	40	20	20	20	20	20
設 N×D	1000	2000	4000	8000	4000	8000	1440	1600	2880
定									
評 画像メモリー	△	○	○	○	○	○	○	○	○
価 感光体削れ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
結									
果 総合評価	○	○	○	○	○	○	○	○	○
比較実験例→	1	2	3	4	5				
ブ									
ラ N [本]	100	200	400	40	72				
シ D [ $\mu\text{m}$ ]	8	70	40	20	10				
設 N×D	800	14000	16000	800	720				
定									
評 画像メモリー	×	○	○	×	×				
価 感光体削れ	○	×	×	○	○				
結									
果 総合評価	×	×	×	×	×				

以上の実験結果から、N×D値が1000~10000程度の範囲にあれば、感光体ドラム1表面の削れによる感光体の耐久性の低下を抑制しつつ、帯電用回転ブラシ21で転写残現像剤を十分散らしてメモリーの発生を十分抑制でき、それだけ良質の画像を形成できることが判る。勿論、感光体ドラム1を均一に帯電させることもできる。

【0060】

【発明の効果】本発明によると、感光体と、該感光体に接触する帯電用回転ブラシを有する接触帯電装置と、前記接触帯電装置を通過した感光体の帯電域に像露光する画像露光装置と、現像バイアス電圧を印加された現像剤担持体で該露光部を現像して可視像を形成するとともに

14

行った後に感光体ドラム1の感光層の膜厚減少量 ( $\Delta f$ ) を測定し、それを下記のようにランク付けして行った。膜厚の測定にはドイツ国ヘルムート フィッシャー (HELMUT FISCHER) 社製の渦電流式膜厚計 (model EC8e2Ty) を使用した。

【0058】

膜厚減少	評価記号
$\Delta f \leq 2 \mu\text{m}$	○
$2 \mu\text{m} < \Delta f < 5 \mu\text{m}$	△
$5 \mu\text{m} \leq \Delta f$	×

評価記号○印については好ましい状態を、評価記号△印についてはやや気になるが実用上我慢できる程度の状態を、評価記号×印については感光体ドラム1の寿命が短くなり実用上問題となる程度の状態を示している。

【0059】評価結果は下記の表に示すとおりである。

未露光部に付着する、転写材への可視像転写後の残留現像剤を回収する現像装置とを含む現像同時クリーニング方式の画像形成装置であって、感光体表面の削れによる感光体の耐久性の低下を抑制しつつ、帯電用回転ブラシで転写残現像剤を十分散らしてメモリーの発生を十分抑制できるとともに感光体を均一に帯電させることができ、それだけ良質の画像を形成できる画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例であるプリンタの要部の概略構成を示す図である。

【図2】帯電用回転ブラシの感光体ドラムに対する設定状態を説明するための図である。

【図3】回転ブラシを構成する植毛布の構造例を示す図である。

【図4】図3に示すタイプのブラシ体における基布へのパイルのV字形織り込み例を示すもので、図(A)は該ブラシ体の概略断面図であり、図(B)は該ブラシ体の概略平面図である。

【図5】図3に示すタイプのブラシ体における基布へのパイルのW字形織り込み例を示すもので、図(A)は該ブラシ体の概略断面図であり、図(B)は該ブラシ体の概略平面図である。

【図6】図(A)から図(F)のそれぞれは、図3に示

(9)

15

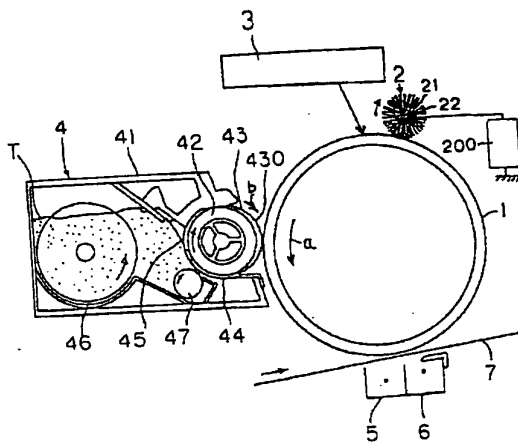
すタイプのブラシ体における基布へのパイルの織り込み方の他の例を示す図である。

【図7】図(A)から図(E)のそれぞれは帯電用回転ブラシの構造例を示す図である。

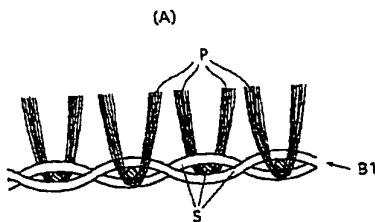
【符号の説明】

- 1 感光体ドラム
- 2 接触帯電装置
- 21 帯電用回転ブラシ
- 22 ブラシ21の芯棒

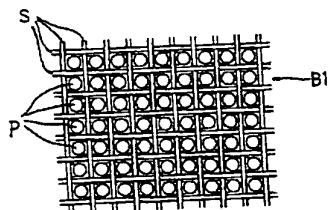
【図1】



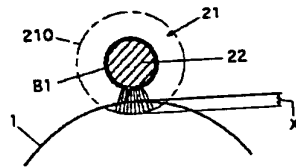
【図4】



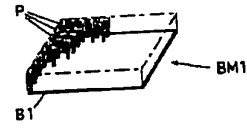
(B)



【図2】

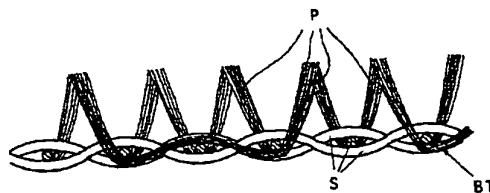


【図3】

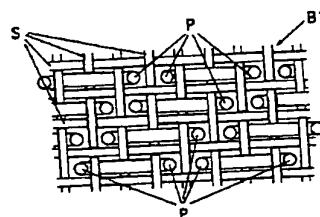


【図5】

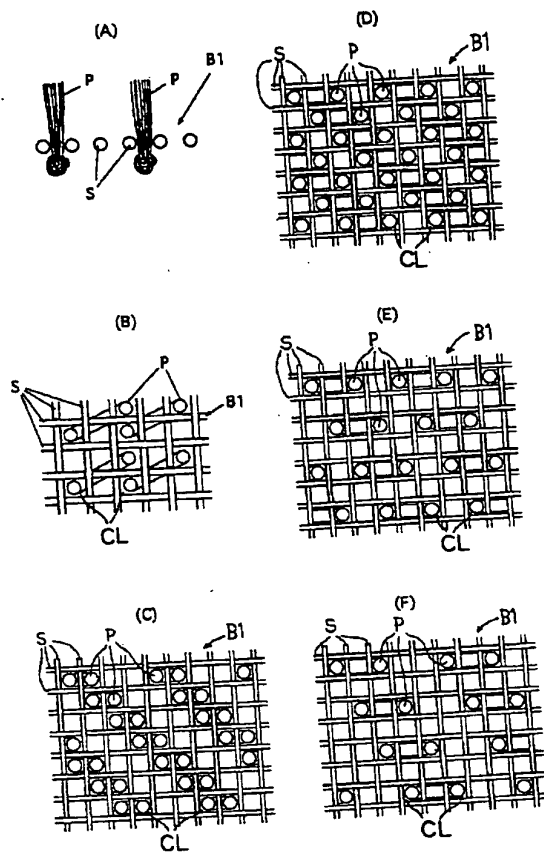
(A)



(B)



【図6】



【図7】

